



ISSN 1518-4277

Dezembro, 2006

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## **Documentos 57**

### **Avaliação do Efeito Econômico da Substituição de Variedades por Híbridos, na Região Central do Brasil**

Cleso Antônio Patto Pacheco  
Paulo Evaristo de Oliveira Guimarães  
João Carlos Garcia  
Elto Eugênio Gomes e Gama  
Walter Fernandes Meirelles

Sete Lagoas, MG  
2006

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Milho e Sorgo**

Rod. MG 424 Km 45  
Caixa Postal 151  
CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG  
Fone: (31) 3779 1000  
Fax: (31) 3779 1088  
Home page: [www.cnpms.embrapa.br](http://www.cnpms.embrapa.br)  
E-mail: [sac@cnpms.embrapa.br](mailto:sac@cnpms.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: Antônio Álvaro Corsetti Purcino  
Secretária-Executiva: Cláudia Teixeira Guimarães  
Membros: Camilo de Lélis Teixeira de Andrade, Carlos Roberto Casela, Flávia França Teixeira, José Hamilton Ramalho e Jurandir Vieira Magalhães

Revisor de texto: Dilermando Lúcio de Oliveira  
Normalização bibliográfica: Maria Tereza Rocha Ferreira  
Editoração eletrônica: Dilermando Lúcio de Oliveira

**1ª edição**

1ª impressão (2006): 200 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

---

Pacheco, Cleso Antônio Patto.

Avaliação do efeito econômico da substituição de variedades por híbridos, na região Central do Brasil. Cleso Antônio Patto Pacheco [et al.]. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006.

15 p. 21 cm. - (Documentos / Embrapa Milho e Sorgo, ISSN 1518-4277, 57).

1. Milho - Variedade - Híbrido. 2. Milho - Aspectos Econômicos I. Embrapa Milho e Sorgo. II. Título. III. Série.

## **Autores**

### **Cleso Antônio Patto Pacheco**

Eng. - Agr., Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas.  
Embrapa Milho e Sorgo. Caixa Postal 151, Sete Lagoas,  
MG, CEP 35701-970.  
cleso@cnpms.embrapa.br

### **Paulo Evaristo de Oliveira Guimarães**

Eng. - Agr., Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas  
Embrapa Milho e Sorgo  
evaristo@cnpms.embrapa.br

### **João Carlos Garcia**

Eng. - Agr., Doutor em Economia. Embrapa Milho e Sorgo  
garcia@cnpms.embrapa.br

### **Elto Eugênio Gomes e Gama**

Eng. - Agr., Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas  
Embrapa Milho e Sorgo  
gamaelto@cnpms.embrapa.br

### **Walter Fernandes Meirelles**

Mestre em Genética e Melhoramento de Plantas. Melhorista  
de Milho da Embrapa Milho e Sorgo, baseado na Embrapa  
Soja. Londrina, PR.  
walter@cnpso.embrapa.br

## Sumário

Introdução .....	7
Material e Métodos .....	8
Resultados e Discussão .....	9
Conclusões .....	14
Agradecimentos .....	15
Referências Bibliográficas .....	15

# **Avaliação do Efeito Econômico da Substituição de Variedades por Híbridos, na Região Central do Brasil**

---

*Cleso Antônio Patto Pacheco*

*Paulo Evaristo de Oliveira Guimarães*

*João Carlos Garcia*

*Elto Eugênio Gomes e Gama*

*Walter Fernandes Meirelles*

## **Introdução**

Vários são os fatores que afetam a produtividade das lavouras de milho mas, com base na expressão de Johannsen de que fenótipo = genótipo + ambiente, pode-se perceber que a produtividade depende fortemente do potencial genético das cultivares e da adoção das tecnologias disponíveis no mercado. Embora haja uma grande interdependência entre os fatores genéticos e os ambientais, neste trabalho será dada ênfase aos primeiros, além do que, como foi demonstrado por Duvick (1992), cerca de 56% do aumento na produtividade em Iowa, de 1930 a 1989, puderam ser atribuídos ao melhoramento genético dos híbridos.

Para fazer com que as informações sobre a adaptação de cultivares às diversas condições de cultivo cheguem até o produtor, uma extensa rede privada e pública de desenvolvimento de cultivares atua com eficiência no país. Embora a legislação tenha transferido as responsabilidades pela recomendação de cultivares para as empresas de sementes e acabado oficialmente com as Comissões Regionais de Avaliação e Recomendação de Cultivares, esses serviços continuam a ser prestados por empresas públicas

e privadas de pesquisa agropecuária, com a anuência e a contribuição das empresas de sementes.

Uma das vantagens desse tipo de ensaio é que reúne os exemplares de maior potencial de todos os tipos de cultivares das principais empresas de sementes. O objetivo deste trabalho foi de, com base no potencial produtivo obtido em ensaios de competição de cultivares, avaliar o efeito econômico da substituição das variedades de polinização aberta por híbridos duplos, triplos ou simples nas regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil.

## **Material e Métodos**

Foram usados os dados do Ensaio Precoce/Normal - Centro, disponíveis no Resultado do X Ensaio de Competição de Cultivares de Milho - 2004/2005, da Associação Paulista dos Produtores de Sementes e Mudanças (APPS).

No ensaio, foram avaliadas 50 cultivares de milho em 24 ambientes da região centro alto (acima de 700m de altitude) e centro baixo (abaixo de 700m de altitude). As 50 cultivares foram compostas por 5 variedades (V), 10 híbridos duplos (HD), 12 híbridos triplos (HT) e 23 híbridos simples (HS). Para estudar o comportamento de cada tipo de cultivar, os dados foram organizados em função do ambiente, classificado como médio (média dos 24 ambientes), melhor (ambiente de média geral mais alta) e pior (ambiente de média geral mais baixa).

Dentro de cada ambiente, os dados foram organizados para os quatro tipos de cultivares, considerando a média aritmética do tipo de cultivar e as médias do exemplar mais produtivo e do menos produtivo.

Com os dados de produção transformados para sacos de 60 kg por hectare, foram estimados os lucros com a substituição das variedades pelos diversos tipos de híbridos, considerando que as despesas com a aquisição das sementes era a única diferença no custo de produção de uma lavoura implantada com os diversos tipos de cultivares.

Os preços dos diversos tipos de cultivares (Tabela 1) foram os praticados para os materiais da Embrapa disponíveis no mercado de sementes na safra 2005/2006. Os lucros foram estimados para uma faixa de variação de R\$10,00 a R\$18,00 para os preços recebidos pelo produtor rural pela saca de 60kg do grão.

## Resultados e Discussão

Mesmo que, na montagem do ensaio, não tenha havido uma preocupação com a representatividade das amostras, observa-se que o número de materiais para cada tipo de cultivar (Tabela 1) ficou muito próximo do número esperado com base na lista de cultivares de milho comercializadas na média das últimas três safras, segundo Cruz et al. (2006) e relativamente próximo do número esperado com base na quantidade de sementes comercializadas de cada tipo de cultivar na safra 2005/2006. Além do mais, as cultivares que participaram dos ensaios foram indicadas pelas empresas, dentre aquelas que comercializam, representando, portanto, o que existe de maior atualidade e de maior possibilidade de permanência no mercado nos próximos anos.

Isso posto, observa-se que, na média de cada tipo de cultivar, os híbridos simples foram os materiais mais produtivos, independentemente da avaliação ter sido feita no ambiente médio, no melhor ou no pior ambiente. Os HDs produziram, em média, ligeiramente menos que os HTs no ambiente médio e no pior ambiente, mas foram mais responsivos no melhor ambiente, indicando que o esforço das empresas no desenvolvimento de HTs pode estar sendo menor, como aponta a frequência esperada com base na comercialização (Tabela 1). Os levantamentos realizados por Cruz et al. (2006) revelaram uma tendência de manutenção do percentual de variedades e híbridos duplos registrados, de incremento de 1% ao ano para os HSs e de decréscimo de 1% ao ano na porcentagem de HTs.





As variedades, como era esperado, apresentaram as menores produtividades em todas as classes de ambientes, mas as diferenças em relação aos híbridos no pior ambiente foram bem menores do que no ambiente médio e no melhor ambiente. À primeira vista, com base apenas nas médias dos diferentes tipos de cultivar, poder-se-ia argumentar que as variedades só não seriam adequadas para as condições de alta tecnologia, por sua menor capacidade de responder aos estímulos ambientais. Entre as causas desse comportamento, a possibilidade de reutilização das sementes pelo agricultor estaria entre as principais razões para o desinteresse da indústria de sementes em investir no melhoramento e no desenvolvimento desse tipo de cultivar. Aparentemente, mais que um problema de posicionamento no mercado ou de nicho, esses resultados sugerem que as variedades eficientes em condições de estresse e responsivas às melhorias das condições ambientais têm um grande potencial de substituir os híbridos, sobretudo os mais caros, nesse tipo de ambiente. Corrobora com essa afirmação a comparação do lucro com a substituição das variedades por híbridos. No pior ambiente, com o preço de R\$10,00/sc, sem considerar o maior investimento na hora da aquisição das sementes, o agricultor não estaria ganhando nada ao substituir as variedades pelos HSs e até perdendo R\$1,67/ha se a escolha recaísse nos HDs. O prejuízo fica ainda mais evidente quando a comparação é feita entre os piores exemplares de cada tipo de cultivar no pior ambiente.

Nessa condição ambiental, não há dúvida de que os piores híbridos foram piores que a pior variedade e de que, quanto mais caros as sementes e os grãos, maior o prejuízo ou a frustração do ganho.

No entanto, continuando na mesma linha de raciocínio, porém agora fazendo as comparações entre os exemplares mais produtivos de cada tipo de cultivar, é que se pode perceber a real situação de inferioridade das variedades e o seu distanciamento genético em relação aos híbridos, como resultado do baixo investimento em pesquisa exposto anteriormente. Nesse

caso, o menor lucro (R\$165,00/ha), obtido quando a melhor variedade foi substituída pelo melhor HD no pior ambiente, dá uma idéia do potencial que esse tipo mais barato de híbrido tem para melhorar, de uma safra para outra, a eficiência da cultura do milho no Brasil.

Uma constatação dessa afirmação foi apresentada no XLIV Congresso da Sober em julho de 2006. Pela comparação de sistemas de produção que utilizam sementes de variedades e de híbridos duplos, no estado do Ceará, verificou-se que: 1. a distribuição de sementes de híbridos deve ser feita preferencialmente para agricultores dispostos a utilizar as tecnologias recomendadas; 2. a assistência técnica pública é uma forma de aumentar a produtividade, a renda e a qualidade de vida dos produtores que não têm condição de pagar assistência privada; 3. o nível tecnológico médio usado na produção de milho híbrido nos municípios selecionados para o estudo e na amostra total foi superior ao do milho variedade. 4. os indicadores de rentabilidade mostraram que o plantio de milho híbrido apresentou maior índice de lucratividade que o de milho variedade.

Por outro lado, o lucro obtido com a substituição da melhor variedade pelo melhor HS (R\$466,67/ha), no melhor ambiente, mesmo com o baixo preço de R\$10,00/sc, ajuda a entender o porquê do crescimento que os HSs têm demonstrado no Brasil e nos países em que substituíram completamente os demais tipos de cultivares. Além disso, as menores diferenças entre a melhor e a pior variedade no pior ambiente, de 10 sc/ha, e no melhor ambiente, de 33 sc/ha, em comparação com as mesmas diferenças entre os híbridos evidenciam a fraca base genética das variedades atuais, indicando que dificilmente um agricultor que decida optar por melhorias em seu processo produtivo continuaria utilizando variedades.

A descapitalização do pequeno agricultor, de certa forma, explica suas dificuldades em mudar de um tipo de cultivar para outro. Com base nos preços da Tabela 1, pode-se estimar o diferencial de preço que um produtor

teria que pagar para mudar de um tipo de cultivar para outro. Por esses diferenciais, pode-se verificar que, ao aceitar a seqüência de adoção como sendo variedade, HD, HT e HS, o produtor estaria também optando por uma seqüência de menor risco, como se estivesse fazendo um investimento a prazo. Por exemplo, ao passar de uma variedade para um HS, o produtor precisa investir R\$100,00/ha a mais com as sementes, que podem ser pagos à vista, passando direto de um tipo para o outro, ou a prazo, em 3 fases: a primeira de R\$35,00 ao passar para um HD; a segunda de R\$15,00, para passar para um HT e a última de R\$50,00 para passar para um HS, totalizando os mesmos R\$100,00, mas com riscos menores por respeitar as diferenças tecnológicas que os diversos tipos de cultivares impõem.

Entenda-se por respeitar as diferenças tecnológicas impostas por cada tipo de cultivar o fato de que, na referida seqüência, à medida em que cresce o potencial produtivo, crescem também as exigências dos materiais, e uma maior produção aumentará a exportação de nutrientes, exigindo maiores doses desses elementos para reposição no solo. Se o produtor optar, por exemplo, pelo “pagamento parcelado” das sementes, poderia utilizar a diferença de R\$65,00, entre semear um HS e um HD, para colocar: 110 Kg de 4-14-8 ou 95 Kg de sulfato de amônio ou 65 Kg de uréia ou até 440 Kg de calcário a mais por hectare e, desse modo, investir na melhoria da fertilidade dos solos de sua propriedade, preparando-os para tipos mais exigentes de cultivares e aumentando a produtividade do tipo que está sendo cultivado.

Nessa situação, fica patente a grande dificuldade que tem o produtor de milho que utiliza sementes de paiol para mudar para outro tipo de cultivar. Considerando que tem custo zero com a aquisição de sementes, só de passar a utilizar uma variedade melhorada, teria que desembolsar R\$40,00. Como uma variedade pode ser utilizada por até três anos, isso representaria um custo de apenas R\$13,33/ha/ano, mas sem a possibilidade de parcelar, como no exemplo acima.

Segundo López-Pereira e Garcia (1997), um dos principais parâmetros utilizados pelo agricultor na hora de optar pela troca de um tipo de cultivar por outro é o preço das sementes novas. Quando vai trocar de um tipo de cultivar para outro, o produtor sabe que a nova cultivar deverá produzir um diferencial a mais somente para pagar o acréscimo que teve no custo de produção devido ao maior preço pago pelas sementes da nova cultivar que, se produzir a mesma quantidade que a antiga, acarretará prejuízo. A relação preço das sementes/preço dos grãos é, então, um bom indicador da possibilidade de utilização de uma nova tecnologia, sendo mais favorável quando a relação estiver abaixo de 10. Considerando que o preço dos grãos de milho tem ficado em torno de R\$0,20/kg, a relação preços das sementes/preços dos grãos para as variedades é de exatamente 10. Segundo esses mesmos autores, em 1994 essa relação correspondia ao preço pago pelas sementes de um híbrido duplo público, cuja relação atual é de 18,75.

Isso mostra que os produtores de baixa renda estão cada vez mais distantes de poder adotar essa tecnologia e ajuda a entender o porquê de pelo menos um quarto da área cultivada com milho no país ainda ser plantada com sementes de paiol. É interessante mencionar que, segundo os dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, nesse mesmo período a área cultivada com milho no Brasil sofreu uma redução de 12%, enquanto que a produtividade média aumentou 26%.

## Conclusões

Esses resultados indicam que a escolha da cultivar adequada é fundamental para o desempenho da lavoura e para a renda do agricultor. Nesse sentido, reforçam a importância de uma rede de ensaios de avaliação de cultivares bem montada em locais representativos dos principais ambientes onde o milho é cultivado na região e que inclua materiais de bom potencial genético e comercial, como forma de garantir que as sementes poderão ser encontradas no mercado.

## Agradecimentos

À Associação Paulista dos Produtores de Sementes de Mudanças (APPS) a disponibilização dos dados do Ensaio Precoces/Normal - Centro do X Ensaio de Competição de Cultivares de Milho - 2004/2005, que possibilitaram este estudo.

Walter Fernandes Meirelles

## Referências Bibliográficas

APPS - Resultado do X Ensaio de Competição de Cultivares de Milho - 2004/2005

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; ALVARENGA, R. C.; GONTIJO NETO, M. M.; VIANA, J. H. M.; OLIVEIRA, M. F.; SANTANA, D. P. Manejo da cultura do milho em sistema de plantio direto. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 27, n. 233, p. 42-53, jul./ago. 2006.

DUVICK, D. N. Genetic contributions to advances in yield of U.S. maize. **Maydica**, Bergamo, v. 37, p. 69-79, 1992.

KHAN, A. S.; SILVA, D. M. F. Cultivo do Milho no Estado do Ceará: milho híbrido ou variedade? In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 44., Fortaleza, 2006, **Anais...** Fortaleza: SOBER, 2006. CD-ROM.

LÓPEZ-PEREIRA, M. A.; GARCIA, J. C. **The maize seed industries of Brazil and Mexico**: past performance, current issues and future prospects. Mexico: CIMMYT, 1997. 68p. (Economics. Working paper, 97-02).